

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

A12

(11)Publication number : 05-063244
(43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl. H01L 35/30

(21)Application number : 03-241465 (71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD
(22)Date of filing : 20.09.1991 (72)Inventor : YAMADA KENJI
TOMATSU YOSHITAKA
OIKE TATSUYA
NISHIZAWA KAZUTOSHI

(30)Priority

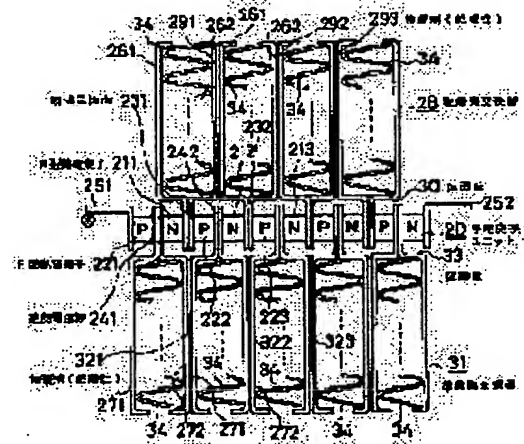
Priority number : 02290837 Priority date : 30.10.1990 Priority country : JP
03 84277 16.04.1991
03164411 04.07.1991 JP
JP

(54) THERMOELECTRIC CONVERSION UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a thermoelectric conversion unit of which both the heat exchange efficiency and mechanical strength are improved by using thermoelectric conversion elements composed of N- and p-type semiconductors.

CONSTITUTION: A thermoelectric conversion unit 20 consists of N-type thermoelectric elements 211, 212,... and P-type thermoelectric elements 221, 222,... which are alternately arranged in a straight line with endothermic electrode plates 231, 232,... and radiation electrode plates 241, 242,... in between. The electrode plates are composed of two plates of 261, 262, 271 and 272 each, and respective plates are bent from the joint section toward the opposite sides and further bent to rise at right angle, and respective rising sections are mechanically jointed each other to those of the adjacent electrode plates by means of the insulation adhesive 291, 292,... 321, 322,..., respectively. Thus, the heat exchanger is composed of the plates including these rising sections and it can be integrated into one body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.09.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]

Searching PAO
[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3166228

[Date of registration]

09.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-63244

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)IntCl.⁵
H01L 35/30

識別記号

庁内整理番号
9276-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-241465

(22)出願日 平成3年(1991)9月20日

(31)優先権主張番号 特願平2-290837

(32)優先日 平2(1990)10月30日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願平3-84277

(32)優先日 平3(1991)4月16日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願平3-164411

(32)優先日 平3(1991)7月4日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 山田 兼二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72)発明者 戸松 義貴

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72)発明者 大池 達也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

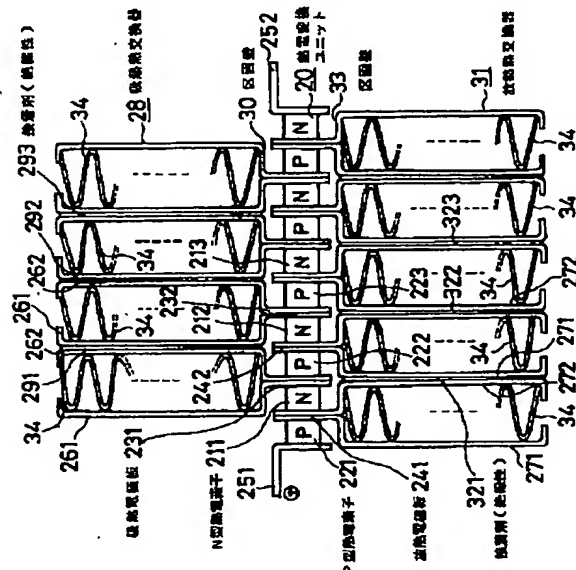
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱電変換装置

(57)【要約】

【目的】この発明は、N型およびP型半導体似よ結って構成された熱電変換素子を用いて、熱交換効率と共に機械的に強度が向上されるようにした熱電変換装置を提供することを目的としている。

【構成】熱電変換ユニット20はN型熱電素子211、212、…P型熱電素子221、222、…を吸熱電極板231、232、…および放熱電極板241、242、…を介して直線上に交互に配置する。電極板はそれぞれ2枚のプレート261、262、271、272を積層することによって構成され、それぞれその接合面から両側に折曲すると共にこれと直角に立ち上がり折曲し、この立ち上がり部分が隣接する電極板分の立ち上がり部と、相互に絶縁性接着剤291、292、…、321、322、…を介して機械的に接合されるようにする。そして、この立ち上がり部を含むプレートによって熱交換器が構成され、全体が一体化されるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 N型熱電素子およびP型熱電素子をこの順序にしたがって複数組順次直列的に配列して構成された熱電素子群と、

隣接して設定される前記N型熱電素子およびP型熱電素子を順次直列的に接続するように設定された吸熱電極板および放熱電極板と、

前記直列的に配列された熱電素子群の一方の特定される方向に突設され、前記吸熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の吸熱熱交換プレートと、

前記熱電素子群の前記吸熱熱交換プレートとは異なる方向に突設され、前記放熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の放熱熱交換プレートとを具備し、前記吸熱熱交換プレートあるいは前記放熱熱交換プレートの少なくとも一方には、それぞれ前記N型およびP型の熱電変換素子の並ぶ方向に折曲される第1の折曲片、および前記熱電素子群の並ぶ方向とほぼ直角に曲げられる第2の折曲片を備え、隣り合う2つの第2の前記折曲片相互は電氣的に絶縁された状態で固定され、吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するようにしたことを特徴とする熱電変換装置。

【請求項2】 前記第1の折曲片の相互が互いに突き合わされて、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を形成するようにした請求項1の熱電変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、N型半導体により構成されるN型熱電変換素子、およびP型半導体によって構成されたP型熱電変換素子を用いて構成された電子冷凍装置を構成する熱電変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子冷凍装置を構成するようになる熱電変換装置は、例えば特開昭53-99796号公報に開示されている。図18は従来の熱電変換装置を示すもので、熱電変換装置の熱電変換部は、それぞれ複数のN型半導体によって構成されたN型熱電変換素子111、112、…と、P型半導体によって構成されたP型熱電変換素子121、122、…とによって構成される。

【0003】N型熱電変換素子111、112、…およびP型熱電素子121、122、…は、互いに間隔が設定されるようにして、交互に直線上に配列され、互いに反対側の面で1対の素子相互を吸熱電極板131、132、…および放熱電極板141、142、…によって接続し、この交互に配列された熱電変換素子111、112、…および121、122、…が順次直列接続されるようにする。

【0004】この直列回路に直流電流を流せば、N型熱電変換素子からP型熱電素子に電流を流すようになる吸熱電極板131、132、…の部分、ヘルチェ効果によって低温の状態となり、またP型熱電素子からN型熱電素

子に電流が流れるようになる放熱電極板141、142、…の部分が高温となって、熱電変換部を構成するようになる。

【0005】この熱電変換部を構成する吸熱電極板131、132、…が配列された面、および放熱電極板141、142、…が配列された面には、それぞれ絶縁板15および16を対接し、これら絶縁板15、16のそれぞれ外側面には熱伝導性の良好な金属材料により構成された吸熱熱交換器17および放熱熱交換器18を接合している。

10 【0006】この様に構成される熱電変換装置においては、隣り合う電極板131、132、…および142、143、…が電氣的に接続されないように絶縁板15および16が設けられ、この絶縁板15および16に対して導電性を有する熱交換器17および18が取り付けられる。このため、吸熱電極板131、132、…の低温、および放熱電極板141、142、…の高温の状態が、それぞれ絶縁板15および16によって熱交換器17および18に伝達されることが阻害され、吸熱効率並びに放熱効率が低下する。

20 【0007】また熱電変換部に供給される電流は吸熱および放熱の電極板131、132、…、141、142…を流れるようになり、したがってこの各電極板の電氣的な抵抗によってジュール熱が発生し、冷却効果を減少させるようになる。

【0008】そこで、放熱電極板の片面にP型熱電素子を設けると共に、他面にN型熱電素子を設け、さらにP型熱電素子に吸熱電極板を接続すると共にN型熱電素子にも吸熱電極板を接続し、放熱電極板と吸熱電極板とを相反する方向へ延在させて、電極板そのものにより吸熱・放熱を行わせることが考えられる。

30 【0009】この様な直列積層構造によると、電極板部分の抵抗値を小さくできると共に、電極板が直接放熱を行い、効率を向上できる効果が期待できる。しかし、この様な直列積層構造では、吸熱側と放熱側との流体の分離構造を特別に設定する必要があり、また吸熱・放熱の温度差による材料の膨脹収縮等のため、素子と電極板との接続構造が破壊し易く、その構造的な強度が弱くなる問題点も有する。

【0010】

40 【発明が解決しようとする課題】この発明は上記のような点に鑑みなされたもので、吸熱電極板および放熱電極板部分からの熱が効率的に取り出されて、熱交換効率が良好とされるようにすると共に、冷却流体と被冷却流体との分離が効果的に行われ、さらに簡単な構造で機械的な組み立て強度も充分に得られるようにした熱電変換装置を提供しようとするものである。

【0011】

50 【課題を解決するための手段】この発明に係る熱電変換装置は、N型熱電素子およびP型熱電素子をこの順序で複数組直列に接続して熱電素子群を構成し、この熱電素子群を吸熱電極板および放熱電極板で順次直列接続する

と共に、前記熱電素子群の一方に突設して前記吸熱電極板それぞれに吸熱熱交換プレート相结合し、さらに熱電素子群の他方に突設して前記放熱電極板それぞれに放熱熱交換プレート相结合し、それぞれ吸熱熱交換部分および放熱熱交換部分を構成する。この熱交換部分をそれぞれ構成する各熱交換プレートは、熱電素子群の並ぶ方向に沿って折曲される第1の折曲片および熱電素子の並ぶ方向とはほぼ直角曲げられる第2の折曲片を備え、隣接する第2の折曲片の相互は電気的に絶縁して固定することにより、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するように構成する。この場合、前記第1の折曲片を隣接するプレートの折曲片と突き合わされるように構成することにより前記壁が形成されるようになる。

【0012】

【作用】この様に構成される熱電変換装置にあっては、電流が熱電素子の並ぶ方向に流れるので、吸熱電極板および放熱電極板における抵抗電力損失、およびそれによるジュール熱発生量を大幅に減らすことができる。またこれら電極板はそれぞれ直接的に吸熱熱交換プレートあるいは放熱熱交換プレートに結合されており、十分な熱交換効率を得られる。そして、これら吸熱および放熱熱交換プレートによってそれぞれ構成される吸熱熱交換部および放熱熱交換部は、それぞれ各プレートを折曲した第1の折曲片の突き合わせによって構成された壁によって明確に区画され、吸熱側および放熱側の流体の分離が完全に行える。さらに、第2の折曲片の相互が絶縁状態で結合されることによって、その組み立て強度が充分に得られる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。図1はその構成を示すもので、熱電変換ユニット20を備える。この熱電変換ユニット20は、それぞれ複数のN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を有し、これらのN型およびP型の熱電素子211、212、…、221、222、…を1つの直線上に交互に配列することによって構成された熱電素子群を備える。

【0014】この各熱電素子の相互間には、それぞれ吸熱電極板231、232、…および放熱電極板241、242、…が介在設定され、その相互間は半田等の導電性のろう材または、導電性接着剤によって一体的に結合する。そして、この熱電変換ユニット20の両側には、それぞれ端子251および252を設け、図示しない直流電源の正側端子を端子251に接続し、同じく負側端子を端子252に接続し、P型熱電変換素子221側から直流電流が直列的に流される。

【0015】この様に構成することにより、N型熱電素子211、212、…それぞれからP型熱電素子221、222、…それぞれに電流が流れるNP接合部の吸熱電極板2

31、232、…部が、ペルチェ効果によって低温とされる。またその他のPN接合部を構成する放熱電極板241、242、…は高温の状態とされる。

【0016】ここで、吸熱電極板231、232、…は、それぞれ2枚の熱伝導性の良好な金属板からなるプレート261と262を、電気的に接続された状態で貼り合せることによって構成されている。同様に放熱電極板241、242、…それぞれも2枚の熱伝導性の良好な金属板からなるプレート271と272によって構成されている。

10 【0017】図2はこのプレート261と262の部分、および271と272の部分を分解して示しているもので、N型熱電素子211とP型熱電素子222との間に挟まれる吸熱電極板231を構成するプレート261および262は、それぞれ熱電素子211と222の間に位置する電極部611および621を備え、これらプレート261および262は、電極部611および621それぞれから、熱電素子が並ぶ熱電変換ユニット20の特定される1つの方向に延びるように構成される。

20 【0018】そして、これらのプレート261および262は、熱電素子列から少し突出した位置で、それぞれ対接する面と反対の方向に直角に折曲され、それぞれ第1の折曲片612および622を形成している。

【0019】さらにこの第1の折曲片612および622は、熱電素子の幅に相当する位置でさらに電極部611および621と平行に、すなわち熱電素子列から離れる方向に直角に折曲されて、第2の折曲片613および623を形成している。また、この第2の折曲片613および623のそれぞれ先端部には、互いに対向する方向に折曲した係止片614および624が形成されている。

30 【0020】ここで、電極部611および621の相互は、例えば半田によって導電的に接合されており、この電極部611および621で構成される吸熱電極板231の両面に、N型熱電素子211およびP型熱電素子222が半田によって導電的に接合される。

【0021】P型熱電素子222およびN型熱電素子212の間に設定される放熱電極板242を構成するようになるプレート271および272は、プレート261および262と同様に熱電素子222と212との間に挟まれる電極部711および721を備え、プレート271および272は、この電極部711、721それぞれから、熱電素子列に対して前記プレート261および262とは反対の方向に延びるように構成される。

【0022】そして、プレート261および262と同様に素子列と平行に折曲された第1の折曲片712および722を備え、この折曲片712および722は、熱電素子222および212の幅に対応する位置でさらに直角に折曲して第2の折曲片713および723が形成されるようにしている。

50 【0023】この、第2の折曲片713および723のそれぞれ対向する先端部には、互いに対面する方向に折曲し

た係止片714 および724 が形成される。そして、電極部711と721 との相互は半田によって一体に結合し、さらにこの電極部711 と721 とによって構成された放熱電極板242 の両面に、P型熱電素子222 およびN型熱電素子212 が半田によって接合されている。

【0024】すなわち、この様に構成されるプレート261と262 によって吸熱電極板231、232、…が構成され、外側に向けて延長される第2の折曲片613 および623 部分が、吸熱熱交換器28を構成する吸熱熱交換フィンを形成するようになる。

【0025】この場合、各電極板231、232、…それぞれのプレート261と262 のそれぞれの背面部は対接設定されるようになるものであるが、その相互間は電気的に絶縁されるように絶縁性の接着剤291、292、…によって一体的に接合する。

【0026】また、各プレート261、262 のそれぞれ第2の折曲片612 および622 は順次突き合わされ、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…の素子列の方向に平行に延びる区画壁30を形成し、被冷却流体の流路を形成している。

【0027】同様に放熱電極板241、242、…をそれぞれ構成するようになるプレート271および272 の第2の折曲片713および723 が、放熱熱交換器31を構成する放熱フィンを形成するようになり、背面が対接する折曲片713 と723 の間は、絶縁性の接着剤321、322、…によって一体的に接合する。そして、素子列と平行に設定される第2の折曲片712 および722 によって、冷却流体の流路を構成する区画壁33が形成される。

【0028】吸熱熱交換器28および放熱熱交換器31において、各プレート261と262、271と272 のそれぞれ第2の折曲片613 と623 との間、および713 と723 との間で、係止片614 と624、714 と724 で囲まれる部分には、それぞれコルゲートフィン34を介在設定し、熱伝導性を良好にして接合する。

【0029】このコルゲートフィン34は例えば銅板等の熱伝導性の良好な金属板を波型に折曲して構成されるもので、その波型の面には、さらに熱交換特性を向上させるために、適宜ルーバが形成されている。

【0030】この様に構成される熱電変換装置では、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…が、それぞれ吸熱電極板231、232、…および241、242、…を介して順次直列的に結合されているもので、吸熱電極板231、232、…部が低温とされたときには、この低温状態が直接的に吸熱熱交換器28を構成するプレート261、262 に伝達される。

【0031】すなわち、図18で示した従来例のように絶縁物層を介することなく、吸熱電極板231、232、…から吸熱熱交換器28部に直接的に熱が伝導され、熱交換効率は良好に設定される。

【0032】さらに、放熱電極板241、242、…も、放

熱熱交換器31に直接的に結合されているものであるため、この放熱熱交換器31における熱交換効率も良好な状態とされる。

【0033】ここで、この様な熱電変換装置において、吸熱熱交換器28の部分にはこの熱交換器28によって冷却される被冷却流体が接触され、放熱熱交換器31の部分には、この熱交換器31を冷却する冷却流体が接触され、その相互で熱交換される。このため、吸熱熱交換器28の部分と放熱熱交換器31の部分とは、熱電変換ユニット20部分を境界にして、被冷却流体と冷却流体との流路が分離されている。

【0034】この流体分離は適宜シール部材によって行われるものであるが、吸熱熱交換器29を構成するプレート261 および262 の、それぞれ第1の折曲片612、622 によって構成される区画壁30が、被冷却流体を分離する壁として作用される。

【0035】同様に放熱熱交換器31を構成するプレート271 および272 のそれぞれ第2の折曲片712、722 で構成された区画壁33が、冷却流体を分離する壁として作用するようになる。したがって、被冷却流体と冷却流体との分離が非常に簡単な構成でそのまま実現される。

【0036】熱電変換ユニット20を構成する熱電素子211、212、…、221、222、…は、順次電極板231、232、…、241、242、…介して直列的に配置され、それぞれ半田等によって結合されているものであるが、さらにこの熱電変換ユニット20に一体的に形成される吸熱熱交換器29および放熱熱交換器31において、各吸熱フィンおよび放熱フィンを構成するプレートが、相互に絶縁性の接着剤291、292、…、321、322、…によって一体的に結合されている。したがって、吸熱および放熱の熱交換器29、31と共に、熱電変換ユニット20が強固に一体化された構造とされ、機械的な強度が充分に得られる構成とされている。

【0037】また、プレート261、262、271、272 のそれぞれ成形加工の精度、コルゲートフィン34の寸法にばらつきが存在したような場合でも、その寸法誤差は接着剤291、292、…、321、322、…の厚さによって簡単に吸収することができ、その他各部の寸法精度、組み立て精度等のばらつきを気にすることなく、熱電変換ユニット20を組み立て構成することができる。

【0038】上記実施例では、2枚のプレート261と262、あるいは271と272 によって電極板231、232、…241、242、…を構成したが、これは図3の(A)で示すように1枚の導電性の板体を2つ折りに折曲して電極部41を形成するようにしてもよい。この場合、電極部41から延長される部分を折曲して第1の折曲片42、43を形成し、さらにそのそれぞれの延長部を折曲して第2の折曲片44、45を形成するものである。

【0039】また、同図の(B)で示すように同じく1枚の導電性の板体を使用し、第2の折曲片44、45の先端

10

20

30

40

50

部で結合され、電極部41で接合されるようにして折り返し成形によって構成してもよい。

【0040】これまでに示した実施例において、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を交互に配置し、その相互間にそれぞれ電極板を介して積層して半田付けによって結合する場合、その半田が溶解すると熱電素子がこの溶解した半田の上で位置がずれることがある。そして、最悪の場合熱電素子が電極板の上から脱落したり、電極板の上から大幅にはみ出すことがあり、この部分の電気抵抗が増大し、また機械的な強度の低下をまねく。

【0041】図4はこの様な点を考慮した電極板部の構成を示すもので、プレート261および262それぞれの熱電素子の相互間に介在される電極部611と622の一方、例えば電極部611に対して、例えば熱電素子211の接合される部分に、この素子211よりやや大きめの開口51を形成する。そして、この開口51に嵌まり込むようにして熱電素子211を設置し、適宜半田付けする。

【0042】また図5で示すように電極板611および622の一方若しくは双方に、熱電素子211が嵌まり込む程度のくぼみ521、522をプレス等によって形成し、このくぼみ251、252の中に嵌まり込むように熱電素子211を接合する。

【0043】この図4および図5で示すように構成すれば、熱電素子が電極部に設置された場合、開口511あるいはくぼみ521、522によって、その接合位置が電極部に確実に接触される位置に保持され、ずれたり脱落するようなことがない。またこの熱電素子を半田付けする場合、溶解した半田が不要な部分に流れることがなく、機械的な強度と共に、電気的な短絡事故の発生も確実に阻止できる。また、この様な構成は、図3で示した例に対してもそのまま応用できる。

【0044】その他、組み立て構造を機械的に強化するためには、さらに熱電素子の積層構造部をボルト等を用いて結合するようにすればよいものであり、さらに吸熱および放熱の熱交換器部分を、絶縁したボルトによって締め付け固定することによって、その強度は増強される。

【0045】図6は第2の実施例を示すもので、吸熱熱交換器28を構成するプレート261と262、さらに放熱熱交換器31を構成するプレート271と271それぞれにおいて、吸熱電極板231、232、…および放熱電極板241、242、…それぞれから、直列的に配列された熱電素子群から離れる方向に斜めに折曲して第1の折曲片615、625および715、725を形成し、これら第1の折曲片615、625、715、725によってそれぞれ区画壁301および331が形成されるようにしている。その他図1で示した実施例と同一構成部分は同一符号を付してその説明は省略する。

【0046】図7で示す第3の実施例においては、吸熱

熱交換器28を構成するプレート261と262の一方、例えばプレート262を折曲して第1の折曲片626を形成し、さらに放熱熱交換器31を構成するプレート271と272の一方、例えばプレート272を折曲して第1の折曲片726を形成する。そして、折曲片626の連続によって区画壁302が形成され、折曲片726の連続によって区画壁332が形成されるようにしている。

【0047】この実施例の場合、基本的にはプレート261と262のそれぞれ背面の対設部の相互間が絶縁性の接着剤291、292、…、321、322、…によって接合されている。しかし、図8で示すように吸熱熱交換器28（放熱熱交換器31部も同様に構成される）を構成すれば、絶縁性の接着剤を用いる必要はない。

【0048】まず、図8の（A）の例では、プレート261が電極部611を含み平面の1枚の板材によって構成されるのに対して、プレート262は電極部を除いて第1の折曲片626および第2の折曲片623によって構成される。

【0049】この場合このプレート262は、2枚の導電性金属板2621および2622を絶縁性樹脂層2623を挟んで積層した構造で構成する。この様にすればプレート262と隣の熱交換器のプレート261との背面は、導電性を有する状態で接合することができる。この場合、熱電素子はプレート261の電極部611の両面に接合されるようになる。

【0050】また、同図の（B）で示すようにプレート262を電極部621部を含むように構成した場合は、接合された状態の電極部611と621の両面に熱電素子を接合したのでは、熱電素子の相互間が絶縁された状態となる。したがって、この場合にはプレート262の電極部621に熱電素子の嵌まり込む開口522を図5の（A）で示したと同様に形成し、この開口522部を介して電極部611に熱電素子が接合されるようにする。

【0051】図9は吸熱熱交換器28（放熱熱交換器31）の他の例を示したもので、特にプレート261および262それぞれの電極部611および621において、N型熱電素子22およびP型熱電素子21の接触される部分を除き、その周囲を切り欠くようにしている。

【0052】この電極部611および621は吸熱電極板として作用するもので、NP接合部で発生された吸熱を効率的に吸熱熱交換器28部に伝達する必要がある。このため、熱電素子に接触する部分以外の部分を切り欠くことによって、熱効率が向上されるようになる。

【0053】これまでの実施例においては、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を交互に直線的に配列し、その相互間に電極板が介在される構造とした。しかし、図10で示す第4の実施例のように、吸熱熱交換器28を金属板を断面コ字型に折曲し、2つの脚片811および812と、これら脚片811、812を結合する結合片813によって構成された複数のプレート

単体281、282、…によって構成するようにしてもよい。

【0054】この場合放熱熱交換器31も同様に構成されるもので、金属板を断面コ字型に折曲し、2つの脚片821および822とこれら脚片821、822を結合する結合片823によって構成される複数のプレート単体311、312、…によって構成する。

【0055】そして、これらプレート単体281、282、…および311、312、…のそれぞれ相互間を、絶縁性の接着剤291、292、…および321、322、…によって絶縁的に接合する。

【0056】この場合、各プレート単体281、282、…および311、312、…のそれぞれ結合片813、823は電極板として作用するようになり、直列的に配置されたN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…の両面側に位置設定され、熱電素子211、212、…221、222、…を挟むようにして交互に直列的に接続するようになっている。

【0057】すなわち、この様に構成すれば吸熱熱交換器28および放熱熱交換器31が剛体として容易に構成できるようになり、組み立て強度が容易に向上される。そして、結合片813および823部が区画壁をそれぞれ構成し、吸熱側と放熱側とを確実に分離するようになる。

【0058】図11はさらに第5の実施例を示すもので、図10で示したと同様のプレート単体281、…282、…および311、312、…を備える。そして、この実施例においては図12で展開して示すようにN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…は2列に別れて交互に配列して第1の素子列Aおよび第2の素子列Bを形成する。

【0059】そして、プレート単体281～286それぞれによって熱電素子211と224、221と214、212と225、222と215、213と226、223と216が接続されるようにする。また、プレート単体311は熱電素子211に接続すると共に、プレート単体312および313はそれぞれ熱電素子221と212、222と213を接続し、プレート単体314は熱電素子223に接続する。また、プレート単体315～317はそれぞれ熱電素子224と214、225と215、226と216を接続し、N型およびP型の熱電素子が交互に直列的に接続されるようにしている。

【0060】図13は第6の実施例を示すもので、図10で示したように直線的に配列されたN型熱電素子211、212、…、およびP型熱電素子221、222、…を、プレート単体281、282、…および311、312、…によって挟むようにして構成した熱電変換装置を、さらに機械的強度が増すように構成したものであり、このユニットの全体を耐熱性の樹脂によって構成したケース85内に収納している。

【0061】この場合、各プレート単体281、282、…さらに311、312、…のそれぞれ相互間に、突起851、

852、…が形成され、各プレート単体の相互の位置決めがされるようにしている。

【0062】図14に示す第7の実施例においては、図13の実施例と同様にN型熱電素子211、212、…、P型熱電素子221、222、…と、プレート単体281、282、…、および311、312、…によって構成されたユニットを、樹脂性のケース85内に収納している。そして、隣り合うプレート単体の相互間に、それぞれその位置を設定する絶縁物によって構成したスペーサ861、862、…を挟み込むようにしている。

【0063】図15の(A)は第8の実施例を示すもので、第7の実施例で示したスペーサ861、862、…に代わり、フィン部材871、872、…を介在設定するようにしている。この場合、隣り合うプレート単体281、282、…、および311、312、…の相互間は絶縁する必要があるので、フィン部材871(872、…)それぞれは、同図の(B)で示すように、例えばアルミニウムの薄板881と882の間に薄い樹脂層883を介在させたサンドイッチ構造の板体を波型に成形して構成される。

【0064】この実施例において、フィン部材871、872、…と各プレート単体との相互間をロー付け等によって結合するように構成すれば、耐熱性樹脂によって構成したケース85は省略することもできる。

【0065】図10乃至図15で示した実施例においては、プレート単体281、282、…とプレート単体311、312、…との間に、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を挟み込むようにして設定した。

【0066】図16はこの熱電素子211、212、…、221、222、…を保持する構造の他の例を示した第9の実施例で示すもので、プレート単体281、282、…を構成する結合片813の一方の側部に、プレート単体311、312、…の方向に向けた保持片814を形成する。また、プレート単体311、312、…を構成する結合片823に対しても、同様の保持片824を形成するもので、この場合保持片814と824はプレート単体の幅方向に間隔を設定して対向されるようにしている。そして、これら保持片814と824との間にP型熱電素子221(あるいはN型熱電素子211)が介在され、適宜半田等によって結合されるようにしている。

【0067】この場合、プレート単体281、282、…のそれぞれ相互間、およびプレート単体311、312、…のそれぞれの相互間は、図では間隔を設定して構成しているものであるが、この相互間を絶縁性接着剤等を用いて絶縁状態で接合すれば、機械的強度が効果的に向上される。

【0068】さらに、図17で示すようにプレート単体281、282、…の結合片813と熱電素子との間、およびプレート単体311、312、…の結合片823と熱電素子との間に、それぞれセラミック等によって構成された絶縁

11

板891、892を挿入設定するようにしてもよい。この場合、この絶縁板891、892は適宜熱電素子、プレート単体の結合片81、823部に接着されるもので、この熱電変換装置の組み立て強度がさらに向上される。

【0069】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る熱電変換装置によれば、吸熱および放熱作用を行う電極板部はそれぞれ直接的に吸熱熱交換プレートあるいは放熱熱交換プレートに結合されており、充分な熱交換効率が得られる。よって熱輸送力を低下させずに小形化することができ、さらに、隣接するプレートの折曲片が結合されているため、その組み立て強度が向上される。また同時に、被冷却流体と冷却流体との分離が、熱電素子の積層方向に折曲された折曲片により形成される区画壁によって完全に行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る熱電変換装置の説明する正面から見た構成図。

【図2】この実施例に示された装置を構成する熱交換器部分を分解して示す図。

【図3】(A)および(B)はそれぞれ熱交換器を構成するプレート部の第2および第3の例を示す図。

【図4】(A)はプレート部の第3の例を示す図で、(B)は(A)図のb-b線部分の拡大断面図。

【図5】(A)はプレート部の第4の例を示す図で、(B)は(A)図のb-b線部分の拡大断面図。

【図6】この発明の第2の実施例を示す構成図。

10

20

*

12

*【図7】この発明の第3の実施例を示す構成図。

【図8】(A)および(B)はそれぞれ上記実施例の吸熱熱交換器部分を取り出し分解して示す図。

【図9】熱交換器部のさらに他の例を示す図。

【図10】この発明の第4の実施例を示す構成図。

【図11】この発明の第5の実施例を示す構成図。

【図12】上記実施例の構成を展開して示す図。

【図13】この発明の第6の実施例を示す図。

【図14】この発明の第7の実施例を示す図。

【図15】(A)はこの発明の第8の実施例を示す図で、(B)はこの実施例で使用されるフィン部材の構造を説明する図。

【図16】(A)この発明の第9の実施例を示す図であり、(B)はその側面図。

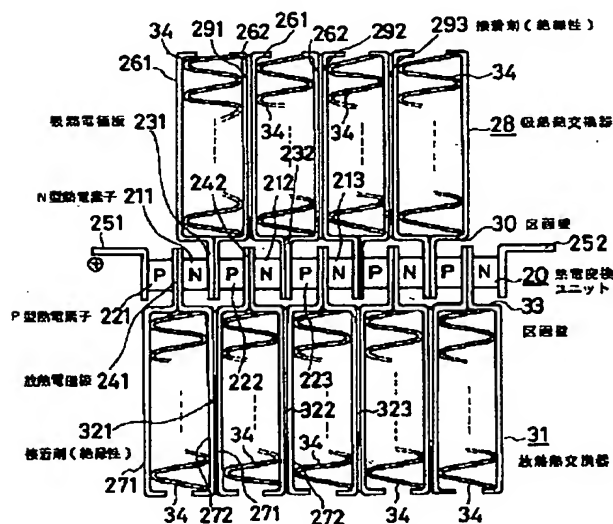
【図17】(A)この発明の第10の実施例を示す図であり、(B)はその側面図。

【図18】従来の熱電変換装置を説明する断面構成図。

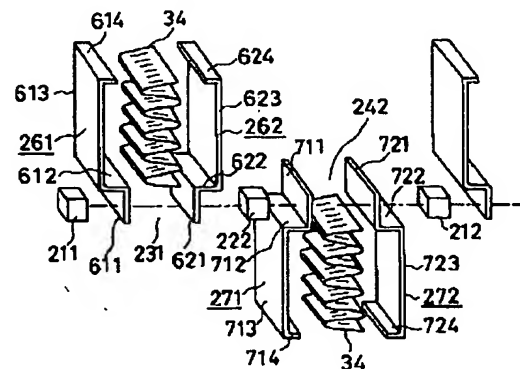
【符号の説明】

20…熱電変換ユニット、211、212、…N型熱電変換素子、221、222、…P型熱電変換素子、231、232、…吸熱電極板、241、242、…放熱電極板、261、262、271、272…プレート、291、292、…30、33…区画壁、321、322、…絶縁性接着剤、34…コルケートフィン、611、621、711、721…電極片、612、622、712、722…第1の折曲片、613、623、713、723…第2の折曲片。

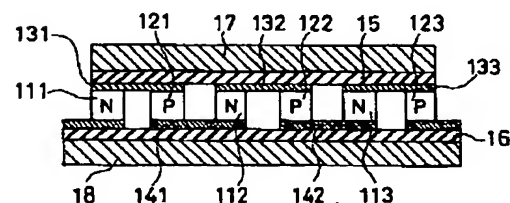
【図1】



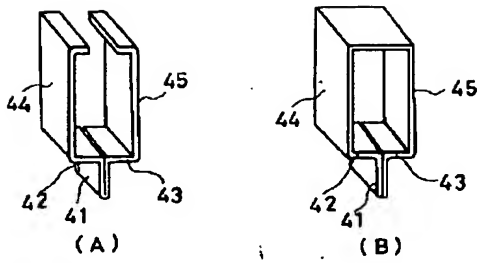
【図2】



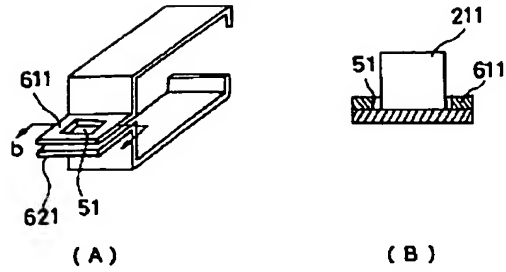
【図18】



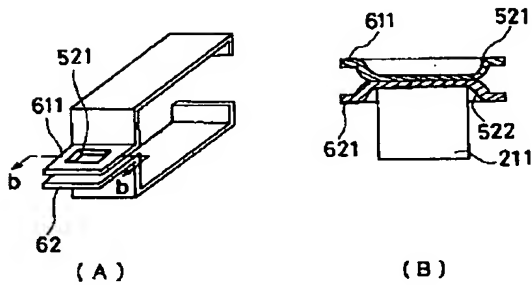
【図3】



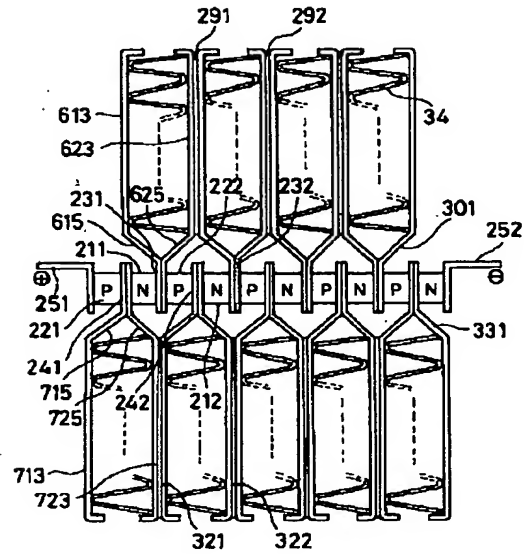
【図4】



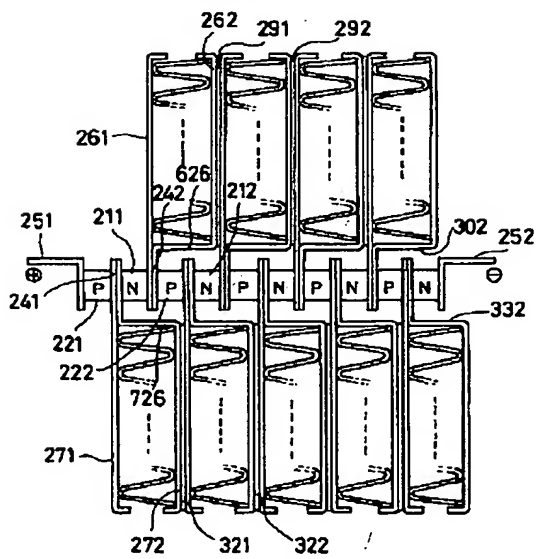
【図5】



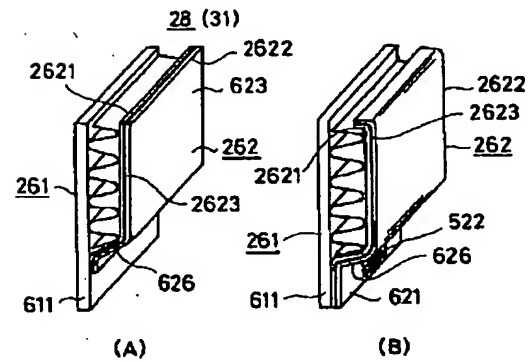
【図6】



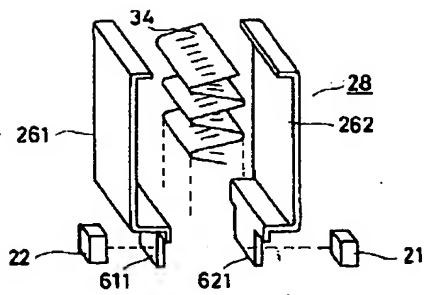
【図7】



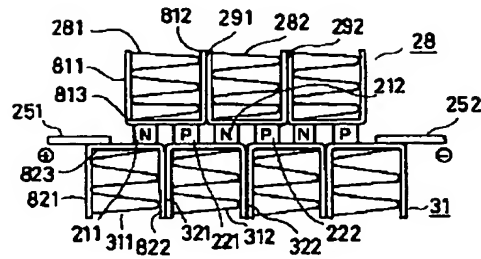
【図8】



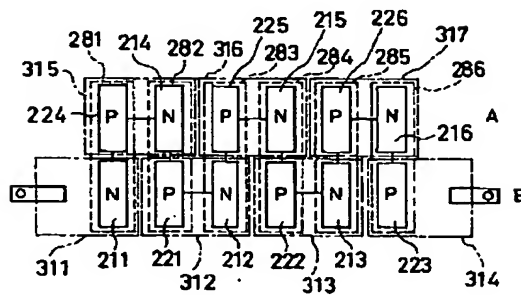
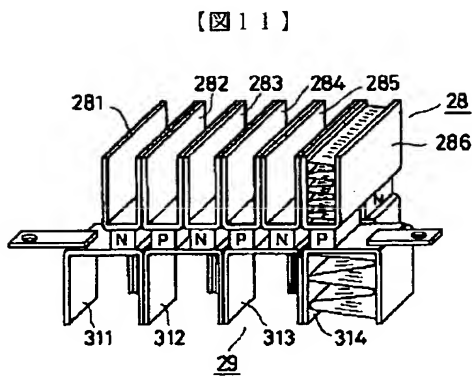
【図9】



【図10】

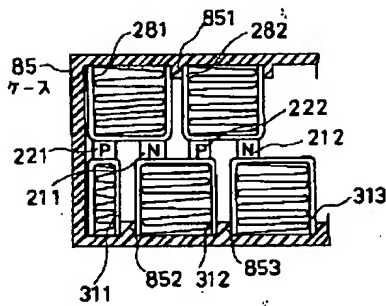


【図12】

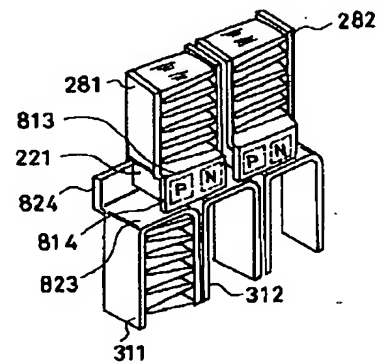
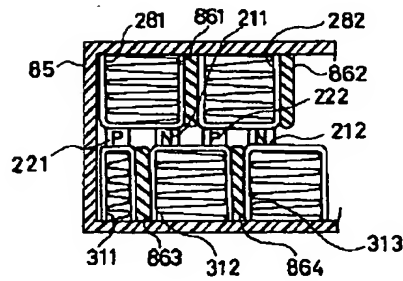


【図16】

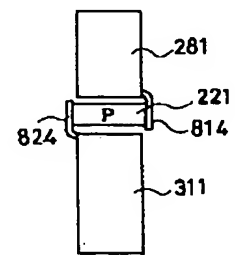
【図13】



【図14】

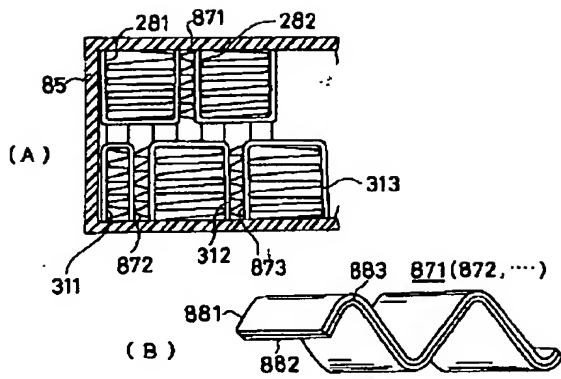


(A)

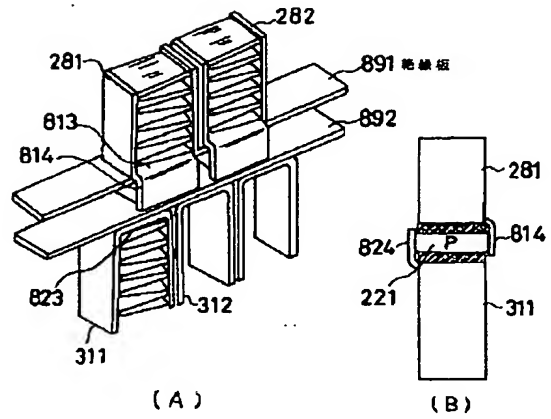


(B)

【図15】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 西沢 一敏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第2区分
 【発行日】平成11年(1999)8月27日

【公開番号】特開平5-63244
 【公開日】平成5年(1993)3月12日
 【年通号数】公開特許公報5-633
 【出願番号】特願平3-241465
 【国際特許分類第6版】
 H01L 35/30
 【FI】
 H01L 35/30

【手続補正書】
 【提出日】平成10年9月17日
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 N型熱電素子およびP型熱電素子を複数組順次直列的に配列して構成された熱電素子群と、隣接して設定される前記N型熱電素子およびP型熱電素子を順次直列的に接続するように設定された吸熱電極板および放熱電極板と、前記直列的に配列された熱電素子群の一方の特定される方向に突設され、前記吸熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の吸熱熱交換プレートと、前記熱電素子群の前記吸熱熱交換プレートとは異なる方向に突設され、前記放熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の放熱熱交換プレートとを具備し、前記吸熱熱交換プレートあるいは前記放熱熱交換プレートの少なくとも一方には、それぞれ前記N型およびP型の熱電変換素子の並ぶ方向に折曲される第1の折曲片、および折り曲げ方向が前記熱電素子群の並ぶ方向と交わるように曲げられる第2の折曲片を備え、隣り合う2つの第2の前記折曲片相互は電気的に絶縁された状態で固定され、吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するようにしたことを特徴とする熱電変換装置。

【請求項2】 前記第2の折曲片は前記熱電素子群の並ぶ方向とほぼ直角に曲げられることを特徴とする請求項1の熱電変換装置。

【請求項3】 前記第1の折曲片の相互が互いに突き合わされて、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を形成するようにした請求項1または2記載の熱電変換装置。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る熱電変換装置は、N型熱電素子およびP型熱電素子を複数組直列に接続して熱電素子群を構成し、この熱電素子群を吸熱電極板および放熱電極板で順次直列接続すると共に、前記熱電素子群の一方に突設して前記吸熱電極板それぞれに吸熱熱交換プレートを結合し、さらに熱電素子群の他方に突設して前記放熱電極板それぞれに放熱熱交換プレートを結合し、それぞれ吸熱熱交換部分および放熱熱交換部分を構成する。この熱交換部分をそれぞれ構成する各熱交換プレートは、熱電素子群の並ぶ方向に沿って折曲される第1の折曲片および折り曲げ方向が前記熱電素子群の並ぶ方向と交わるように曲げられる第2の折曲片第2の折曲片を備え、隣接する第2の折曲片の相互は電気的に絶縁して固定することにより、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するように構成する。請求項2の発明に係る熱電変換装置は、前記第2の折曲片は前記熱電素子群の並ぶ方向とほぼ直角に曲げられる。請求項3の発明に係る熱電変換装置は、前記第1の折曲片を隣接するプレートの折曲片と突き合わされるように構成することにより前記壁が形成されるようになる。

【手続補正3】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0069
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0069】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る熱電変換装置によれば、吸熱および放熱作用を行う電極板部はそれぞれ直接的に吸熱熱交換プレートあるいは放熱熱交換プレートに結合されており、十分な熱交換効率が得られる。よって熱輸送力を低下させずに小形化することができ、さらに、隣接するプレートの折曲片が結合されてい

るため、その組み立て強度が向上される。また同時に、
被冷却流体と冷却流体との分離は、折曲片により形成さ

れる区画壁によって完全に行われる。